

OPINION

Adriana es estudiante de administración. Está en primer semestre y, como la mayoría de sus compañeros de Ingeniería, economía y biología, está inscrita en el curso de precálculo, el famoso "Cero-Ocho". Hoy le entregaron el primer parcial y, para su sorpresa, sacó 2.1. Adriana está muy preocupada. Ella ya escuchado ya algunos rumores acerca de este curso. Le han dicho que casi la mitad de los estudiantes lo pierde y que muchos de aquellos que lo pierden no logran terminar su carrera. Ella comparte esta preocupación con su novio, Felipe, quien, en segundo semestre de Ingeniería, está repitiendo precálculo. Felipe le ha dicho que si él no logra pasar este curso, tendrá que retirarse de la Universidad.

Pero Adriana no solamente está preocupada; también está sorprendida. Ella recuerda que le fué bien en matemáticas en el colegio. Ella no era un genio, pero no tenía problemas con la materia. Al contrario de su amiga Juanita, que estudia derecho y que piensa que ella nació sin los genes matemáticos, Adriana cree que tiene alguna facilidad por las matemáticas. Como la mayoría de sus compañeros de primer semestre, Adriana está entusiasmada con la nueva experiencia que está viviendo en la Universidad. Ella quiere sacar adelante su carrera está dispuesta a poner de su parte todo lo que sea necesario para lograrlo. Ahora que tiene el parcial en sus manos y que reconoce los errores que cometió, recuerda que estuvo todo un fin de semana estudiando para ese examen. Adriana no sabe qué hacer. No quiere perder el curso, pero está frustrada y no sabe cómo atacar este problema.

Esta es una historia que se repite cada semestre. Los estudiantes que, como Adriana, tienen problemas con sus cursos de matemáticas y no los tienen con los demás, no son la excepción. Por qué?. Qué podemos hacer

ya veinticinco siglos que Euclides le dijo al rey Tolomeo que no existía un camino de reyes para las matemáticas, cuando éste quiso aprender rápida y fácilmente los fundamentos de la geometría.

Las matemáticas son "diferentes". Es por ello que se escucha con frecuencia la frase "yo no nací para las matemáticas", y es raro

Pedro Gómez:
Ingeniero Industrial y Matemático,
UNIANDÉS.
MA en Economía, University of Kent, MSc
en Filosofía de la Ciencia, London School
of Economics. DEA, Sociología,
Universidad de París. Profesor de
Matemáticas, UNIANDÉS.

para ayudarlos?.

El problema no tiene una solución evidente. Si así fuera, el problema de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas habría desaparecido de todas aquellas instituciones que, como la nuestra, manifiestan interés por el bienestar y la calidad de la formación de sus estudiantes.

Podemos enumerar algunos de los factores que influyen en el problema. Y debemos comenzar por las matemáticas mismas. Hace



escucharla con relación a temas como la historia o el español. Sin embargo, aunque estudiantes y profesores somos conscientes de que las matemáticas son diferentes, nuestros esquemas de enseñanza y aprendizaje no tienen necesariamente en cuenta esta diferencia. En muchas ocasiones enseñamos y estudiamos matemáticas, como si estuviéramos enseñando y estudiando inglés o Legado de Grecia.

La actitud y los hábitos que el estudiante trae del colegio también son importantes. Juanita, la amiga de Adriana, piensa que ella no tiene los genes matemáticos. Esta actitud tiende a desmotivarla en su curso de matemáticas y, sobre todo, a permitirle aceptar pasivamente sus fracasos. Por otra parte, aún si Adriana cree tener alguna facilidad para las matemáticas y está dispuesta a esforzarse lo necesario, los hábitos de estudio que ella trae del colegio no le permiten tener éxito. Estos hábitos se expresan especialmente en deficiencias de lecturas y comunicación y en un esquema de aprendizaje memorístico que la ha acostumbrado a pensar que

aprender significa retener y ser capaz de repetir la información que le transmite el profesor.

Este "aprendizaje memorístico" no es exclusivo del colegio. Llega a introducirse en la universidad y no solamente por razón de la actitud y los hábitos del estudiante. Nosotros, como profesores, tendemos en muchas ocasiones a reforzarlo, cuando, en el diseño y el desarrollo de nuestros cursos, nos centramos en el contenido (léase la información) y no nos preocupamos suficientemente por buscar formas que nos permitan aprovechar este contenido para desarrollar la formación intelectual de nuestro estudiante. Es así como repetidamente diseñamos evaluaciones que buscan, casi de manera exclusiva, medir el conocimiento; conocimiento este que esperamos se exprese exclusivamente en la capacidad de nuestro estudiante para retener y repetir la información que le hemos transmitido.

El esquema de enseñanza y aprendizaje memorístico es producto de la tradición. "Yo enseñé así, porque así me enseñaron a mí". Es también la línea del menor esfuerzo, tanto para el profesor como para el estudiante. Y es por ello que, en muchas ocasiones, el conocimiento

que el profesor tiene del tema, su inteligencia y su experiencia docente tienen menos importancia

que su preparación pedagógica y su compromiso con una enseñanza significativa.

Cuál es la alternativa?. Una posible alternativa al aprendizaje memorístico es lo que se podría llamar el aprendizaje significativo. Este es un aprendizaje que desarrolla en el estudiante la capacidad de resolver problemas y, por consiguiente, de utilizar creativamente el conocimiento.

Este tipo de aprendizaje requiere que la enseñanza se adapte a las capacidades de cada estudiante y que el proceso le permita al estudiante aproximarse a los temas partiendo de lo que él conoce y comprende en el terreno de lo concreto, para poder avanzar en la construcción de conceptos y símbolos que representen mentalmente ese conocimiento. Esta representación mental del conocimiento ha de ser tal que el estudiante "comprenda" los conceptos porque es capaz de relacionarlos con otros; porque conoce el significado operacional de los mismos; y, por consiguiente, porque es capaz de utilizar este conocimiento por fuera del contexto en el que lo aprendió con el propósito de resolver problemas. En otras palabras, este es un conocimiento en el que los elementos del discurso se encuentran relacionados y que es posible transferir a contextos diferentes.

Cómo avanzar para lograr implantar este esquema alternativo?. Podemos comenzar por el estudiante.

Es frecuente ver a los estudiantes de ingeniería o economía sentados en el bus ejecutivo a las siete de la mañana leyendo el capítulo de resolución de ecuaciones cúbicas porque tienen quiz ese día. También es frecuente que esos estudiantes no realicen con éxito la prueba. Nuestros estudiantes no tienen por qué saber cómo se estudia matemáticas. Su curso de matemáticas es uno de los tantos cursos que tienen que ver en el semestre. Y cuando lo tienen que hacer, aplican ese "principio de inducción intuitiva" que hace parte de la "actividad pseudo-científica" de nuestros estudiantes, y se dicen

¿O entienden?



a sí mismos: "cuando tengo examen del legado de Grecia, estudio en el bus leyendo el material y me va bien. Por consiguiente, para que me vaya bien en el examen de matemáticas, basta con que estudie leyendo en el bus". El problema es que les va mal; y les va mal porque ellos no saben que los métodos tradicionales e intuitivos que pueden funcionar para otras materias no son efectivos en el caso de las matemáticas. Ellos no saben que para estudiar eficazmente matemáticas es necesario desarrollar métodos particulares que requieren de entornos y estrategias diferentes. Es responsabilidad del estudiante buscar y desarrollar métodos de estudio que se adapten a las características particulares de las matemáticas. Pero es sobre todo responsabilidad de nosotros los profesores guiarlos en esa búsqueda.

Sin embargo, no basta con que el estudiante se siente en una mesa para estudiar matemáticas; ni que lo haga con lápiz y papel todos los días. Si deseamos que el estudiante realice un aprendizaje significativo, es trascendental que él sepa qué y cómo estudiar. Y somos nosotros, los profesores, a través de aquello que enseñamos en clase, de la forma como lo enseñamos y de los esquemas que utilizamos para evaluarlo, quienes podemos guiar

al estudiante en la búsqueda de un método de estudio adecuado.

Es evidente que debemos intentar que el estudiante comprenda y retenga la información relevante del tema de estudio. Pero no debemos sentirnos satisfechos si el estudiante recuerda de memoria las definiciones, los teoremas, las fórmulas y las "recetas" mecánicas que le permiten resolver los problemas típicos. Debemos buscar que él sea capaz de utilizar creativamente ese conocimiento en la resolución de problemas que se salgan del contexto en el que el conocimiento fue adquirido. Para ello, tenemos que adaptar nuestras formas de enseñanza de tal manera que el estudiante, además de conocer los conceptos, los teoremas, las fórmulas y las recetas, comprenda las razones por las cuales estos elementos están relacionados entre ellos, y con los demás conceptos y afirmaciones del discurso. En otras palabras, debemos buscar que el estudiante comprenda la estructura del discurso matemático; que la comprenda en el sentido de desarrollar sus propias estructuras mentales; y que sea capaz de transferir y de aplicar estas estructuras a contextos desconocidos que le permitan resolver problemas, tanto matemáticos, como de la vida diaria.

Para lograrlo, tenemos que comprometernos con nuestro

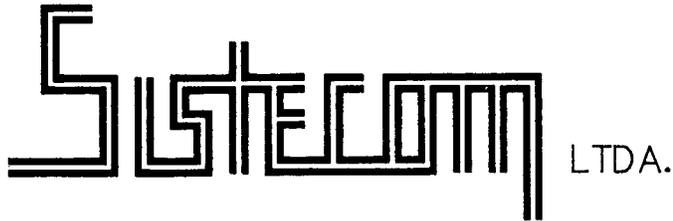
oficio. Tenemos que ser conscientes de que no somos un intermediario entre un texto y unos exámenes. No podemos mirarnos como un agente externo al proceso de transformación del estudiante. Hacemos parte activa e integral de ese proceso. Somos el eslabón más importante en esa maquinaria que busca formar personas de mejor calidad. Nuestro reto es sacar adelante a la mayor cantidad de estudiantes; formarlos al interior de un aprendizaje significativo que exprese el propósito de la Universidad de fomentar integralmente al estudiante. Es al comprometernos con este reto que lograremos nuestra propia motivación y, por consiguiente, la de nuestros estudiantes. Y será en la búsqueda de este propósito que lograremos evolucionar y progresar como profesores.

Es cierto que no existe un camino de reyes hacia las matemáticas. Pero esto no quiere decir que no haya caminos; los hay y aunque tortuosos y largos, es posible recorrerlos. Basta tener claro el lugar al que deseamos llegar y comprometernos, profesores y estudiantes, en la búsqueda de las estrategias más adecuadas para lograrlo.

Tomado del Boletín de Universidad de los Andes # 89, Marzo de 1992,



TOLOS E.



LTDA.

INGENIEROS CONSULTORES

INGENIERIA ELECTRICA
CONTROL E INSTRUMENTACION
SISTEMAS DE INFORMACION
SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA
TELECOMUNICACIONES

Cra 8.a.A No 95 - 33

Telefonos: 2-181099 2-561832 2-181352

Fax: 2-143003

Apartado Aereo No 2517

SANTA FE DE BOGOTA - COLOMBIA



30 AÑOS

COMPANIA DE ESTUDIOS E INTERVENTORIAS LTDA.
INGENIEROS CONSULTORES

INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
INFRAESTRUCTURA URBANA
PRESAS Y EMBALSES
ENERGIA
ADECUACION DE TIERRAS
SUMINISTRO Y TRATAMIENTO DE AGUAS
EDIFICIOS Y PLANTAS INDUSTRIALES
ESTUDIOS, DISEÑOS E INVESTIGACIONES BASICAS

CALLE 80 Nº 19-33 TEL: 2 56 99 00

FAX: 2 18 47 82

SANTA FE DE BOGOTA, D.C. COLOMBIA .



SOFTWARE TECNICO LTDA
INGENIERIA Y CONSULTORIA EN INFORMATICA

- DESARROLLO DE PROGRAMAS ESPECIALIZADOS DE INGENIERIA
- DESARROLLO DE PROGRAMAS EN EL AREA ADMINISTRATIVA, FINANCIERA E INDUSTRIAL
- DESARROLLO DE BASES DE DATOS
- ASESORIAS GENERALES EN EL AREA DE LOS COMPUTADORES.

PROGRAMAS TECNICOS

- SIMULADOR DE SISTEMAS DE POTENCIA ELECTRICA - SSP
- ANALISIS TRIDIMENSIONAL DE ESTRUCTURAS - ESTRAN
- MANTENIMIENTO PLANTAS INDUSTRIALES

PROGRAMAS ADMINISTRATIVOS

- NOMINA GENERAL.
- CONTABILIDAD GENERAL Y DE COSTOS
- INVENTARIO.
- OTROS.



Cra. 20 No. 37-18 Tel. com. 2875300 - Telefax 2856340 A.A. 0440038 BTA.